

BEST AVAILABLE COPY

10/509035
Rec'd 2003/PTO 27 SEP 2004
PCT/JP03/03952

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-091591

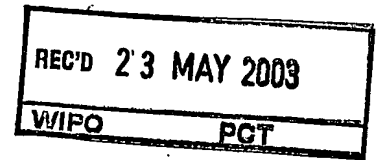
[ST.10/C]:

[JP 2002-091591]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社東芝

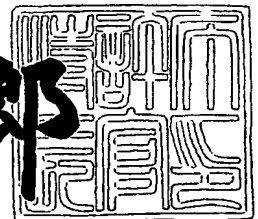


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033350

【書類名】 特許願

【整理番号】 5GB0220061

【提出日】 平成14年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01T 1/24

【発明の名称】 X線検出器

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 伊藤 健一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 會田 博之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 小柳津 英二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 福田 幸洋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 斉藤 昭久

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝

横浜事業所内

【氏名】 藤澤 晶子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 本間 克久

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100081732

【弁理士】

【氏名又は名称】 大胡 典夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100075683

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹花 喜久男

【選任した代理人】

【識別番号】 100084515

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇治 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009427

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001435

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 X線検出器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 隔壁によって画素ごとに分離されたシンチレータ層と、このシンチレータ層で変換された蛍光を信号電荷に変換する光電変換部とを具備したX線検出器において、前記シンチレータ層を形成する蛍光体粒子の平均粒径を D_s 、前記隔壁を構成する粒子の平均粒径を D_w とした場合に、 $D_s > D_w$ であることを特徴とするX線検出器。

【請求項2】 隔壁によって画素ごとに分離されたシンチレータ層と、このシンチレータ層で変換された蛍光を信号電荷に変換する光電変換部とを具備したX線検出器において、前記シンチレータ層の膜厚を T_s 、前記シンチレータ層を形成する蛍光体粒子の平均粒径を D_s 、前記シンチレータ層内における蛍光体の充填密度を F_s とした場合に、 $D_s \geq T_s \cdot F_s / 10$ であることを特徴とするX線検出器。

【請求項3】 隔壁によって画素ごとに分離されたシンチレータ層と、このシンチレータ層で変換された蛍光を信号電荷に変換する光電変換部とを具備したX線検出器において、前記隔壁の壁幅を T_w 、前記隔壁を構成する粒子の平均粒径を D_w 、前記隔壁内における粒子の充填密度を F_w とした場合に、 $D_w \leq T_w \cdot F_w / 10$ であることを特徴とするX線検出器。

【請求項4】 隔壁によって画素ごとに分離されたシンチレータ層と、このシンチレータ層で変換された蛍光を信号電荷に変換する光電変換部とを具備したX線検出器において、前記シンチレータ層を蛍光体の焼結体で形成したことを特徴とするX線検出器。

【請求項5】 隔壁が蛍光体粒子を含んでいる請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載のX線検出器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はX像画像を検出するX線検出器に関する。

【0002】

【従来の技術】

医療用診断装置では、被写体の撮影にたとえばX線が使用され、被写体を撮影したX線画像の検出にX線検出器が用いられている。X線検出器には、静止画用としてたとえば増感紙やフィルムが利用され、動画用としてたとえばイメージ管が利用されている。

【0003】

近年、新世代のX線検出器として、複数のX線検出素子を平面上に2次元的に配置したX線平面検出器が注目されている。X線平面検出器はX線で撮影したX線画像あるいはリアルタイムのX線画像をデジタル信号として出力する構成になっている。また、X線平面検出器は固体検出器であるため、画質性能の向上や安定性の面でも期待されている。

【0004】

X線平面検出器は、比較的大きな線量で静止画像を収集する一般撮影用や胸部撮影用のものがすでに開発され、商品化もされている。近い将来、より一層の高性能化で、たとえば透視線量のもとで毎秒30画面以上のリアルタイムのX線動画の検出が実現し、循環器や消化器などの分野に応用した製品の商品化も予想されている。このようなX線動画の検出には、S/Nの改善や微小信号のリアルタイム処理技術などの開発が求められている。

【0005】

X線平面検出器は、大きく分けると直接方式および間接方式の2つがある。直接方式は、a-Seなどの光導電膜を用いてX線を信号電荷に直接変換し、変換した信号電荷を電荷蓄積用キャパシターに蓄積する方式である。間接方式は、シンチレータ層でX線を蛍光に変換し、変換した蛍光をさらにa-SiフォトダイオードやCCDで信号電荷に変換し、電荷蓄積用キャパシターに蓄積する方式である。

【0006】

直接方式は、X線の入射によって発生した信号電荷を、高電界を利用して電荷蓄積用キャパシターに導く構成になっている。この場合、その解像度特性は画素

ピッチでほぼ規定される。

【0007】

一方、間接方式は、シンチレータ層で変換された可視光がフォトダイオードに到達するまでの間に拡散や散乱があり、その分、解像度が劣化する。しかし、隔壁を設けてシンチレータ層を画素ごとに分離すると、シンチレータ層内で発光した蛍光は、隔壁によって横方向への散乱や拡散が抑制される。そのため、隔壁による光学的なガイド効果により、蛍光はフォトダイオード等の光電変換素子に効率よく到達され、解像度特性が改善する。また、間接方式に用いられるシンチレータ材料やフォトダイオード等の技術はすでに確立しており、間接方式の方が直接方式に比べ製品を安定に製造できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

間接方式は、隔壁を設けてシンチレータ層を画素ごとに分離し、蛍光の散乱や拡散を抑えた場合、シンチレータ層で発生した蛍光は隔壁との境界で反射されシンチレータ層内を移動し、光電変換素子に到達する。しかし、蛍光の一部は隔壁に侵入し、隔壁内部の粒子との間で衝突や反射を繰り返して、その一部がシンチレータ層に戻ってくる。このような現象の繰り返して光ガイド効果が生じ、シンチレータ層で発生した蛍光は光電変換素子に効率よく到達する。また、隔壁内部の反射により隔壁からシンチレータ層に侵入する蛍光は、シンチレータ層内の粒子との間で衝突や反射を繰り返し、その一部が再び隔壁内に侵入する。

【0009】

つまり、シンチレータ層はX線を蛍光に変換する発光層として機能するだけでなく、隔壁内に侵入した蛍光に対する反射層としても機能する。この現象の繰り返して、隔壁内にも光ガイド効果が生じる。しかし、隔壁の下部には光電変換素子が設けられていないため、隔壁内の蛍光は信号として検知されない。

【0010】

また、シンチレータ層で発生した蛍光がシンチレータ層内を移動し光電変換素子に向う際、シンチレータ層中で散乱しあるいは吸収される。この場合、シンチレータ層のたとえば最上部で発光した蛍光が光電変換素子に到達できないという

問題がある。また、シンチレータ層から隔壁内に侵入した蛍光の一部は、隔壁内で反射されることなく隔壁を通り抜け、隣接する別のシンチレータ層に侵入し、解像度を劣化させる場合もある。

【0011】

本発明は、上記した欠点を解決し、隔壁によってシンチレータ層を画素毎に分離した構造において、輝度特性および解像度特性を向上させたX線検出器を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、隔壁によって画素ごとに分離されたシンチレータ層と、このシンチレータ層で変換された蛍光を信号電荷に変換する光電変換部とを具備したX線検出器において、前記シンチレータ層を形成する蛍光体粒子の平均粒径を D_s 、前記隔壁を構成する粒子の平均粒径を D_w とした場合に、 $D_s > D_w$ であることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について図1の模式的な構成図を参照して説明する。

【0014】

光電変換部11は、ガラスなどの絶縁基板上に、たとえば同じ構造の複数の画素単位12が行方向（たとえば図の横方向）および列方向（たとえば図の縦方向）に所定のピッチ L で2次元に形成されている。図1では、たとえば9個の画素単位12a～12iが示されている。

【0015】

画素単位12iに示されるように、それぞれの画素単位12は、蛍光を信号電荷に変換する光電変換素子たとえばフォトダイオード13およびスイッチング部を構成する薄膜トランジスタ（以下TFTという）14、信号電荷を蓄積する電荷蓄積素子たとえば蓄積キャパシタ15などから構成されている。TFT14はゲート電極Gおよびソース電極S、ドレイン電極Dを有し、ソース電極Sはフォトダイオード13および蓄積キャパシタ15と電気的に接続されている。

【0016】

上記した構成の光電変換部11の上方に、外部から入射するX線を蛍光に変換するシンチレータ層などが形成されているが、図1では示されていない。

【0017】

光電変換部11の外部にTFT14の動作状態たとえばオン・オフを制御する制御回路16が設けられている。制御回路16には、複数の制御ライン17、たとえば図では第1ないし第4の4個の制御ライン171～174が設けられている。それぞれの制御ライン17は、同じ行の画素単位12を構成するTFT14のゲート電極Gに接続されている。たとえば第1制御ライン171は画素12a～12cのゲート電極Gにそれぞれ接続されている。

【0018】

列方向には、複数のデータライン18、たとえば図では第1ないし第4の複数のデータライン181～184が設けられている。それぞれのデータライン18は、同じ列の画素単位12を構成するTFT14のドレイン電極Dに接続されている。たとえば第1のデータライン181は画素単位12a、12d、12gのドレイン電極Dに接続されている。各データライン17は対応する電荷増幅器19に接続されている。

【0019】

電荷増幅器19はたとえば演算増幅器で構成され、その一方の入力端子a1にデータライン18が接続され、他方の入力端子a2は接地されている。一方の入力端子a1と出力端子b間にコンデンサCが接続され積分機能を有する構成になっている。また、コンデンサCと並列にスイッチSが接続され、たとえばスイッチSを閉じてコンデンサCに残った電荷を放電する構成になっている。

【0020】

それぞれの電荷増幅器19は、並列に入力する複数の電気信号を直列信号に変換する並列／直列変換器20に接続されている。並列／直列変換器20は、アナログ信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換器21に接続されている。

【0021】

次に、画素単位の構造について図2の模式的な断面図を参照して説明する。図2は、符号Uで示された1つの画素単位部分を中心に抜き出した図で、図1に対応する部分に同じ符号を付し重複する説明を一部省略する。

【0022】

ガラスなどの絶縁基板31上にTFT14および蓄積キャパシタ15が形成されている。TFT14は、絶縁基板31上に形成されたゲート電極Gおよびゲート電極Gを覆う絶縁膜32、絶縁膜32上に形成された半導体膜33、半導体膜33上に設けられたソース電極S、ドレイン電極Dなどから構成されている。

【0023】

TFT14のゲート電極Gは、図1に示すように、同じ行に位置する他のTFT14のゲート電極Gとともに共通の制御ライン17に接続されている。ドレイン電極Dは、同じ列に位置する他のTFT14のドレイン電極Dとともに共通のデータライン18に接続されている。

【0024】

蓄積キャパシタ15は絶縁基板31上に形成された下部電極34およびゲート電極G上から下部電極34上まで延長する絶縁膜32、絶縁膜32上に設けられた上部電極35などから構成されている。上部電極35はソース電極Sと電氣的に接続されている。TFT14および蓄積キャパシタ15の上方に第1絶縁層361が設けられ、この第1絶縁層361上にフォトダイオード13が形成されている。フォトダイオード13の周囲には、たとえば隣接する画素のフォトダイオード131と電氣的に絶縁する第2絶縁層362が形成されている。

【0025】

フォトダイオード13は、a-SiのpnダイオードやPINダイオードなどで形成される。第1絶縁層361の一部にスルーホール37が形成され、フォトダイオード13の図示下方に位置する第1電極131はスルーホール37を介してTFT14のソース電極Sと電氣的に接続され、同時に、蓄積キャパシタ15の上部電極35に接続されている。

【0026】

フォトダイオード13の図示上方に位置する第2電極132は、たとえばスパ

ッタリング法によってITO透明導電膜の成膜で形成され、第1電極131と第2電極132間にバイアス電圧が印加される。

【0027】

第2電極132上にシンチレータ層38が形成されている。また、第2絶縁層362上たとえばシンチレータ層38とこれに隣接する画素のシンチレータ層381との間に隔壁39が形成され、シンチレータ層38はたとえば周りを囲む隔壁39によって画素ごとに分離されている。また、シンチレータ層38上にも、たとえば隔壁39と同じ材料で、かつ隔壁39と一体に反射層391が設けられている。隔壁39はたとえばシンチレータ層38で発生した蛍光を反射し、蛍光が隣接する画素のフォトダイオード381に入力させないようにしている。シンチレータ層38上の反射層391は、図示上方に進んできた蛍光を図示下方たとえばフォトダイオード13方向に反射させる。

【0028】

ここで、シンチレータ層39の形成方法について説明する。まず、X線発光蛍光体たとえば $Gd_2O_2S:Tb$ の粉末を樹脂バインダーと有機溶剤を用いて塗液とし、ディスペンサーやインクジェット、スプレーなどを用いた塗布法により、たとえば第1絶縁層361上に設けられた複数のフォトダイオードおよび第2絶縁層362の全面を覆うようにシンチレータ含有塗膜層を形成する。その後、乾燥工程を通して有機溶剤を除去して固化し、剥離やクラック等を生じないシンチレータ層を形成する。

【0029】

次に、隔壁39の形成方法について説明する。上記の方法で形成したシンチレータ層に溝を形成し、高屈折特性を有する粒子たとえば TiO_2 、またはX線を蛍光に変換するX線発光蛍光体粒子たとえば $Gd_2O_2S:Tb$ を溝内部に充填する。これらの材料は、同時に、シンチレータ層38上にも配置され、反射層391が形成される。

【0030】

そして、隔壁39を形成する粒子の平均粒径を D_w 、隔壁39の壁幅を T_w 、隔壁39内の粒子の充填密度を F_w とした場合、 $T_w \cdot F_w / 10 \geq D_w$ の関係

に形成している。また、シンチレータ層 38 内の蛍光体の平均粒径を D_s 、シンチレータ層 38 の膜厚を T_s 、シンチレータ層 38 内の蛍光体粒子の充填密度を F_s とした場合、 $T_s \cdot F_s / 10 \leq D_s$ の関係に形成している。さらに、シンチレータ層 38 を形成する蛍光体粉末の平均粒径を D_s 、隔壁 39 を形成する材料の平均粒径を D とした場合、 $D_s > D_w$ の関係にしている。

【0031】

上記した構成において、外部から X 線 40 がシンチレータ層 38 に入射し蛍光に変換される。蛍光の一部 A1 はシンチレータ層 38 を移動しフォトダイオード 13 に入力する。蛍光の一部 A2 は隔壁 39 に侵入し、その一部 A21 はシンチレータ層 38 に戻りフォトダイオード 13 に入力する。また隔壁 39 に侵入した蛍光の一部 A22 は隔壁 38 内を移動する。また、蛍光の一部 A3 は隔壁 39 で反射し、シンチレータ層 38 内を移動する。

【0032】

ここで、粒体で形成した層の膜厚を T 、粒体の充填密度を F 、粒の直径を D とした場合、 $(T \cdot F / D)$ の値と蛍光に対する層の実効透過率との関係について光学モデルでシミュレーションした結果を図 3 を参照して説明する。図 3 は TiO_2 の層を $20 \mu m$ の膜厚に形成した場合で、図の (a) は粒径 (μm) および $(T \cdot F / D)$ 、反射率 (%)、透過率 (%) の関係を示した図、図の (b) は $(T \cdot F / D)$ と透過率 (%) の関係をグラフで表示した図である。図 3 (b) の横軸は $(T \cdot F / D)$ の値、縦軸は透過率 (%) で、シミュレーション結果を曲線 P で示す。

【0033】

図 3 から分かるように、 $(T \cdot F / D)$ の値がほぼ 1.0 以上になると実効透過率は 10 % 以下となり、ほとんどの蛍光を反射する。逆に、 $(T \cdot F / D)$ の値がほぼ 1.0 以下になると実効透過率が高くなり、10 % 程度以上の蛍光が透過する。

【0034】

上記の実施形態では、隔壁 39 部分について $T_w \cdot F_w / 10 \geq D_w$ 、すなわち $T_w \cdot F_w / D_w \geq 10$ の関係になっている。したがって、シンチレータ層 3

8で発光した蛍光は隔壁39によって90%以上の高反射率で反射される。この場合、隔壁39内に侵入する蛍光の量が減少し、隔壁39内での光ガイド効果が発生しない。その結果、蛍光の損失が少なくなり、シンチレータ画素ごとの輝度が向上する。また、シンチレータ層38から隔壁39に侵入した蛍光が透過しないため、隔壁39を通り抜けて隣接する画素のシンチレータ層やフォトダイオードに到達する蛍光が減少し、解像度の劣化が防止される。

【0035】

また、上記の実施形態は、シンチレータ層38部分について $Ts \cdot Fs / 10 \leq Ds$ 、すなわち $Ts \cdot Fs / Ds \leq 10$ の関係とし、蛍光体の粒径を大きくしている。この場合、シンチレータ層38内の実効透過率が高くなり、たとえばシンチレータ層38の最上部で発光した蛍光が光電変換部に透過する割合が10%以上となる。なお、 Ts と Fs の乗数と Ds との差が大きいほど蛍光の透過率が高くなる。

【0036】

また、シンチレータ層38内で発生した蛍光は、蛍光体粒とその周囲に位置するバインダーとの界面における屈折で複雑に散乱して、光電変換素子たとえばフォトダイオード13に到達する。したがって、蛍光を発光素子に効率的に導くためには、同一体積に占める蛍光体粒とバインダーなどとの界面の割合が小さい方がよい。

【0037】

一方、隔壁39については、シンチレータ層38から侵入する蛍光に対して全体の反射率を高める必要があり、隔壁39を構成する粒は平均粒径が小さい方がよい。平均粒径が小さいと、粒とバインダーなどとの界面の割合が大きくなり、複雑な多数回の屈折が生じる。その結果、拡散反射面の効果が大きくなり、隔壁39による実効的な反射率が上昇する。

【0038】

ここで、 (Ds/Dw) の値と画素単位の輝度特性との関係について図4を参照して説明する。図の(a)は (Ds/Dw) と輝度(arb. units)の関係を示した図で、図の(b)はこの関係をグラフQに表示した図である。図4

(b) の横軸は (D_s / D_w) の値、縦軸は輝度である。

【0039】

この場合、シンチレータ層は、エポキシ樹脂内に蛍光体粉末 (Gd_2O_2S : Tb) を分散させた塗液を用いて、光電変換部上に $300\mu m$ の膜厚に塗布し、その後、 $80^\circ C$ に加熱して膜を乾燥、硬化させて形成した。その後、間隔が $150\mu m$ 、深さが $280\mu m$ 、幅が $23\mu m$ の格子状溝を、ダイシング法によってシンチレータ層の部分に形成し、その溝にシンチレータ層の蛍光体粉末と同一で粒径が $2\mu m$ の蛍光体粉末を充填して隔壁を形成した。

【0040】

図4に示すように、 $D_s / D_w = 1$ の場合、輝度は 14.3 となっている。 $D_s > D_w$ の場合、たとえば $D_s / D_w = 1.5$ では、輝度はその2倍の 30 に向上している。

【0041】

上記の実施形態の場合、シンチレータ層38を形成する蛍光体の平均粒径 D_s と、隔壁39を構成する粒の平均粒径 D_w との関係を $D_s > D_w$ にしている。したがって、シンチレータ層38の蛍光が効率的に光電変換素子に到達し、シンチレータ層38の画素ごとの輝度劣化が防止される。また、隔壁39による反射効果が大きくなり、隣接する画素間の光学的な分離効果が向上する。この分離効果は、 D_s と D_w の差が大きいほど顕著になる。

【0042】

なお、上記の実施形態では、シンチレータ層を粒子状の蛍光体で形成している。しかし、蛍光体の焼結体で形成しても同様な効果が得られる。たとえば焼結体のクラスターの平均粒径 D_c は $80 \sim 100\mu m$ で、隣接する光電変換素子たとえばフォトダイオード間の距離は、一般に、 $50\mu m$ 以下となっている。したがって、隔壁の壁幅は最大でも $50\mu m$ 程度で、 $D_c > D_w$ の条件が満たされる。この場合も、 D_c と D_w の差が大きいほど画素ごとの輝度特性が向上する。

【0043】

なお、蛍光体の焼結体は、たとえば蛍光体粉末を型に入れ、圧力をかけた状態でたとえば $1000^\circ C$ 以上で加熱して構成される。そして、この焼結体がセーデ

ル油などの接着剤を用いて光電変換基板上に接合される。その後、上記したと同様の方法で焼結体に溝加工が行われ、隔壁が形成される。

【0044】

【発明の効果】

本発明によれば輝度特性を向上させたX線検出器を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態を説明するための模式的な回路構成図である。

【図2】

本発明の実施形態を説明するための模式的な断面図で、1つの画素単位部分を抜き出した図である。

【図3】

本発明の実施形態を説明するための特性図である。

【図4】

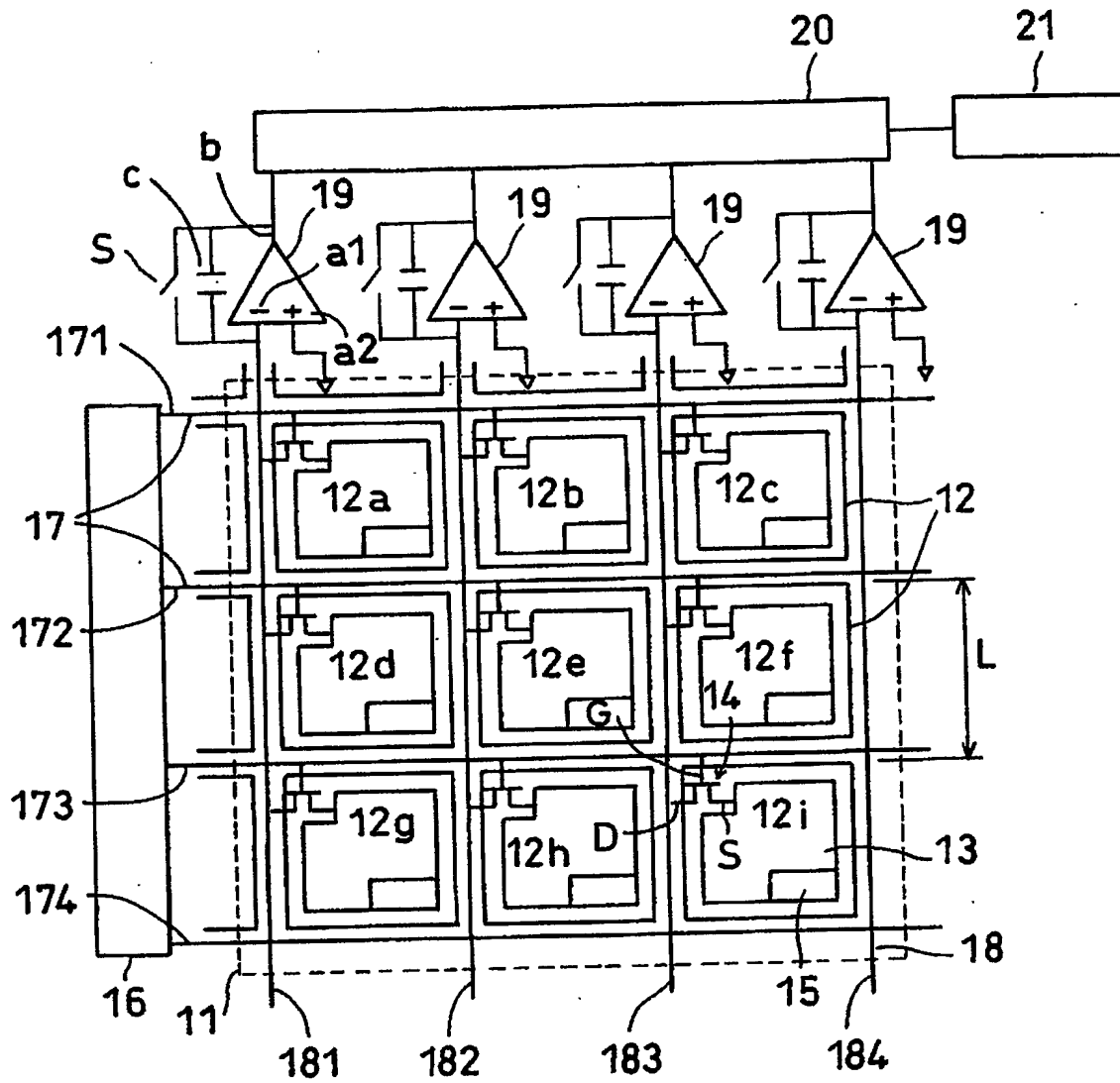
本発明の実施形態を説明するための他の特性図である。

【符号の説明】

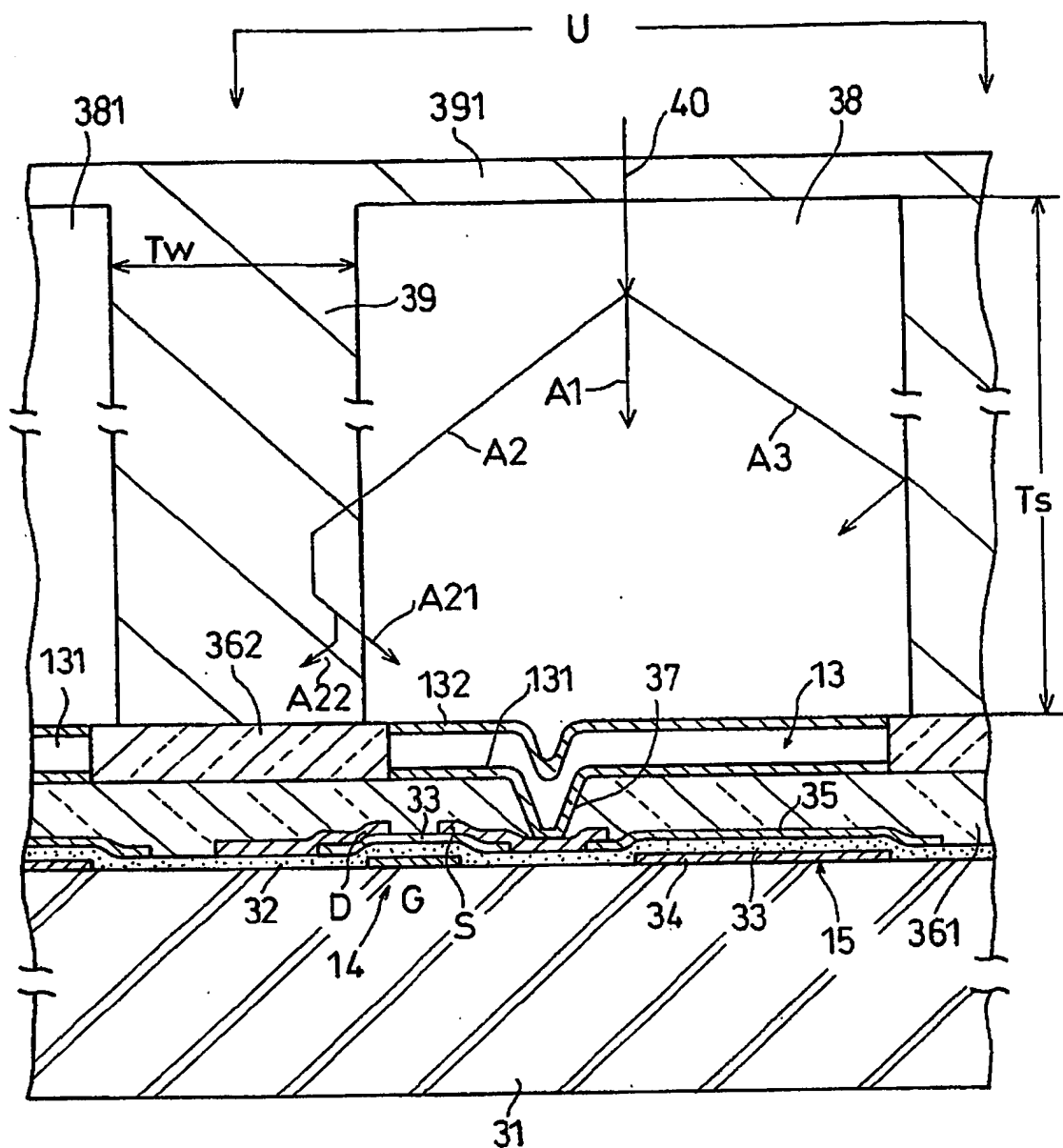
- 11…光電変換部
- 12…画素単位
- 13…フォトダイオード
- 14…薄膜トランジスタ (TFT)
- 15…蓄積キャパシタ
- 16…制御回路
- 17…制御ライン
- 18…データライン
- 19…電荷増幅器
- 20…並列／直列変換器
- 21…アナログデジタル変換器

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



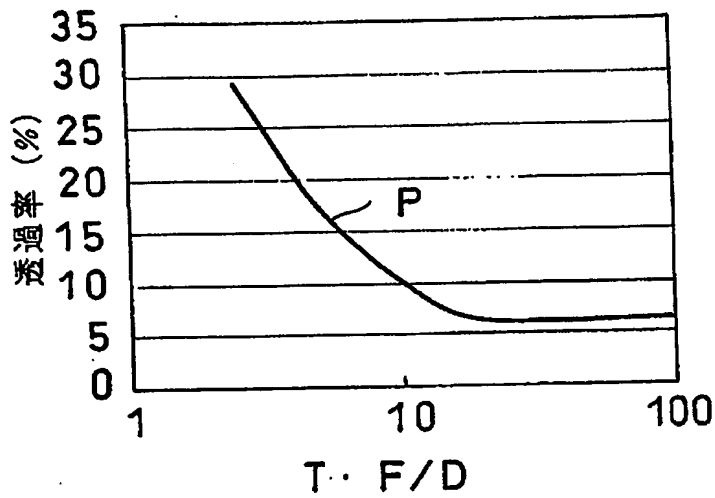
【図3】

TiO₂ 膜厚 20 μm

(a)

粒径 (μm)	T·F/D	反射率 (%)	透過率 (%)
0.1	100	94	6
0.5	20	94	6
1	10	90	10
2	5	83	17
4	2.5	71	29

(b)

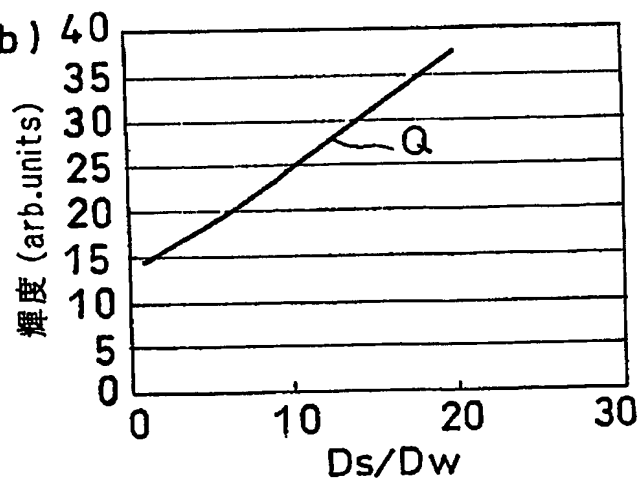


【図4】

(a)

Ds/Dw	輝度 (arb.units)
1	14.3
7.5	21.2
12.5	27.8
20	37.5

(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 隔壁によってシンチレータ層を画素毎に分離した構造において、輝度特性および解像度特性を向上させたX線検出器を提供すること。

【解決手段】 隔壁39によって画素ごとに分離されたシンチレータ層38と、このシンチレータ層38で変換された蛍光を信号電荷に変換するフォトダイオード13とを具備したX線検出器において、シンチレータ層38を形成する蛍光体粒子の平均粒径を D_s 、隔壁39を構成する粒子の平均粒径を D_w とした場合に、 $D_s > D_w$ となっている。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日	2001年 7月 2日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名	株式会社東芝

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.